

特開平4-210758

(43)公開日 平成4年(1992)7月31日

(51) Int.Cl.
H 02 K 21/46
1/27

識別記号 庁内整理番号
501 A 6435-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全4頁)

(21)出願番号 特願平2-403090

(22)出願日 平成2年(1990)12月18日

(71)出願人 000004488
松下冷機株式会社
大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地
(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者 田村 輝雄
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74)代理人 弁理士 小綱治 明

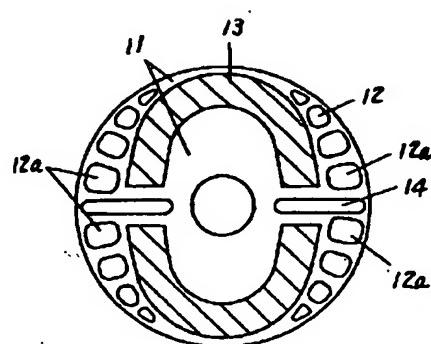
(54)【発明の名称】 永久磁石回転子

(57)【要約】

【目的】 本発明は一般産業用に使用される自己始動形永久磁石式同期電動機において、回転子の永久磁石と始動用2次導体の形状を工夫することにより、効率を向上させ且つ充分な同期引込みトルクが得られる電動機の回転子を提供することを目的としたものである。

【構成】 回転子鉄心11内周部に配設された永久磁石13を回転子鉄心11の外周に接近する位置としない位置とが形成されるように弧状に形成し、この接近が一番離れたところで断面積を大きくするものである。

11...回転子鉄心
12...始動用2次導体
13...永久磁石



【特許請求の範囲】

【請求項1】回転子鉄心の外周部に複数個の始動用2次導体を有し、且つ前記始動用2次導体の内側に複数個のセグメント状の永久磁石を配設してなるものであって、この永久磁石の外周を回転子外径に部分的に近接させるとともに、永久磁石外周と回転子外径との距離が大きい場所の始動用2次導体ほどその断面積を大きくしたことと特徴とする永久磁石回転子。

【請求項2】永久磁石を馬蹄形に形成して回転子鉄心に配設し、回転子鉄心外径と永久磁石の端部との距離が長い個所に断面積の大きな始動用2次導体を配置してなる請求項1記載の永久磁石回転子。

【請求項3】永久磁石をかまぼこ状に形成して回転子鉄心に配設し、回転子鉄心外径とこの永久磁石とが離れた個所に断面積の大きな始動用2次導体を配置してなる請求項1記載の永久磁石回転子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一般産業用に使用される自己始動形永久磁石式同期電動機の回転子の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】自己始動形永久磁石式同期電動機は、定速度運転性及び高効率・高力率の観点から従来より広く使用されており、その永久磁石回転子についても様々な構造が検討されてきている。

【0003】従来の永久磁石回転子の一般的な構成の一例を図4を使用して説明する。図4において、1は回転子鉄心、2はアルミダイカストされ且つそれぞれ相等しい断面積を有する始動用2次導体であり、回転子鉄心両側面に配設した短絡環(図示せず)と一体成型されている。

【0004】3は永久磁石で前記回転子鉄心1の中心と同じ中心となるように円爪状に形成している。4は永久磁石3との間の磁気短絡を防止するためのスリットである。

【0005】以上のように構成された永久磁石回転子を有する自己始動形永久磁石式同期電動機の作動について説明する。

【0006】固定子の電機子巻線(図示せず)に電源が印加されると、回転磁界が発生し、この磁束が回転子の始動用2次導体2に鎖交することによって導体内に誘導電流が流れ、前記回転磁界と作用してトルクを生じて回転し始める。即ち本同期電動機は誘導電動機として始動する。

【0007】統いて回転数が同期速度近くに到達すると回転子は永久磁石3の磁極によって同期速度に引込まれ、以後は電源周波数に同期した同期運転を行うこととなる。

【0008】そして永久磁石3の発生する磁束があるた

め励磁電力は不要となって高い効率および力率が得られるとともに、負荷変動があつても同期速度で定速回転するため、織維工場のように本電動機を多数台並べてインバータ駆動する場合には、インバータの出力周波数に同期させた增速運転制御をすることも可能となる。

【0009】ここで始動用2次導体2を永久磁石3の外側に配設している理由は、もしその逆の位置に配設した場合固定子電機子巻線の作る磁束が回転子に入つて始動用2次導体2に鎖交する過程において、その中間に介在する永久磁石3によって磁束の流れが阻害されるため、誘導電動機として始動するときの始動特性が悪化するという欠点があるためである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような構成では、永久磁石3を始動用2次導体の内側に配設してあるため永久磁石3の外周表面積が小さくなり、従つて回転子外周に取り出せる永久磁石3の発生磁束量が不充分で所要の同期トルクを得るために大きな電機子電流を要し、効率をあまり向上させることができないという問題点を有していた。

【0011】本発明は上記問題点に鑑み、永久磁石から取り出せる永久磁石の発生磁束量を増やすために、永久磁石および始動用2次導体の形状および配設を工夫することにより高い効率が得られる永久磁石回転子を提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明の永久磁石回転子は、回転子鉄心の外周部に複数個の始動用2次導体を有し、且つ前記始動用2次導体の内側に複数個のセグメント状の永久磁石を配設してなる永久磁石回転子において、この永久磁石の外周を部分的に回転子外径に近接させるとともに、永久磁石外周と回転子外径との距離が大きい場所の始動用2次導体ほどその導体断面積を大きくして、回転子全体として必要なだけの導体総断面積を確保した構成とするものである。

【0013】

【作用】本発明は上記した構成によって、永久磁石の外周側の表面積が大きく取れるので回転子外周に取り出せる永久磁石の発生磁束量が増えるため、所要の同期トルクを得るために電機子電流は小さくてすむことになり、電動機効率を向上させることができる。

【0014】また永久磁石外周が回転子外径に近接している場所には始動用2次導体が配設できないにも拘らず、永久磁石外周と回転子外径との距離が大きい場所の始動用2次導体ほどその導体断面積を大きくして、回転子全体として必要なだけの導体総断面積を確保するようにしているため、充分な同期引込みトルクを得ることができる。

【0015】

【実施例】以下本発明の実施例の永久磁石回転子について図面を参照しながら説明する。

【0016】図1は本発明の一実施例における永久磁石回転子を示す軸と直角方向の断面図であり、図2は自己始動形磁石式同期電動機の回転数-トルク特性を示す図面である。

【0017】図1において、11は回転子鉄心、12はアルミダイカストされた始動用2次導体である。13は馬蹄形に形成された永久磁石でその端部を相対向させて2個設けている。14はスリットで永久磁石13の相対向する端部間に位置している。

【0018】ここで永久磁石13はその中央部外周を回転子鉄心11の外径と中程を近接するとともに端部を離している。

【0019】そして、永久磁石13の端部側の始動用2次導体12の断面積12aを大きくしている。このことにより、永久磁石3の発生磁束量が増加し、回転子外周にはより多くの永久磁石13の磁束量を取り出すことができる。

【0020】したがって、所要の同期トルクを得るに必要な電機子電流が小さくすむようになり、電動機効率を向上させることが可能となる。

【0021】一方図1から明らかなように、永久磁石13の中央部外周を回転子の外径近傍まで突出させているため、永久磁石13の中央部付近の外側には従来例の如き始動用2次導体12を配設することができず、導体本数が減るので回転子の等価2次抵抗値は大きくなる。

【0022】このことによる電動機の回転数-トルク特性への影響を図2を参照しながら説明する。

【0023】従来例の特性を曲線Aと仮定する。電動機は電源を印加すると誘導電動機として曲線Aで示す如きトルクを発生しつつ回転速度を上げて行き、同期速度N_s近くの回転数N_rに達すると永久磁石13の磁極によって同期速度N_sに引込まれて同期運転する。このときの同期引込みトルクがT_sであったとする。

【0024】本発明では前述如く等価2次抵抗値が増大するので、誘導電動機として始動中の回転数-トルク特性は曲線Bのようになり、従来例における最大トルク点Q_mは比例推移の原理によりQ_m点に移り最大トルク時回転数は低下する。このため永久磁石13の磁極が回転子を同期速度N_sに引込むことのできる回転数N_rに達したときの誘導電動機としての発生トルクは低下してしまい、従って同期引込みトルクはT_sまで低下することとなる。

【0025】このとき同期引込みトルクがT_s以上必要であれば同期速度N_sへの引込みは不可能となり、同期運転ができないこととなる。

【0026】これを改善するために、本発明は図1に示すように永久磁石3の両端に向けて、永久磁石3の外周と回転子外径との距離が大きくなるにつれて、始動用2次導体2の断面積を順次大きくして行き、回転子全体として必要なだけの導体総断面積を確保するようにしているため、回転子の等価2次抵抗値は低く抑えられており、充分な同期引込みトルクを得ることができる。

【0027】尚実際の設計に当っては、等価2次抵抗値のほかにも回転子鉄心の磁束通路やバーミアンス、リアクタンス等を充分考慮に入れながら永久磁石3および始動用2次導体2の形状、寸法を決定していく必要があることは言うまでもない。

【0028】次に本発明の他の実施例を図3に示す。この場合は永久磁石113の外周を両端部に向うほど回転子外周に近づけるようにかまぼこ状にして磁石表面積を増大させたものである。従って、永久磁石113の中央部に向うほど外側の始動用2次導体112の断面積112aを大きくして、回転子全体の等価2次抵抗値を低く押えることにより充分な同期引込みトルクが確保できるようにされている。この場合も上述の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0029】

【発明の効果】以上のように本発明は、回転子鉄心の外周部に複数個の始動用2次導体を有し、且つ前記始動用2次導体の内側に複数個のセグメント状の永久磁石を配設してなる永久磁石回転子において、この永久磁石の外周を部分的に回転子外径に近接させるとともに、永久磁石外周と回転子外径との距離が大きい場所の始動用2次導体ほどその断面積を大きくして、回転子全体として必要なだけの導体総断面積を確保するようにしているため、永久磁石の外周表面積を拡大して永久磁石の発生磁束量を増やすことが可能となって効率を向上させることができるとともに、等価2次抵抗値も低く抑えられているので充分な引込みトルクを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す永久磁石回転子の軸と直角方向の断面図

【図2】図1の自己始動形磁石式同期電動機の回転数-トルク特性を示すグラフ

【図3】本発明の他の実施例における永久磁石回転子の軸と直角方向の断面図

【図4】従来の永久磁石回転子の軸と直角方向の断面図

【符号の説明】

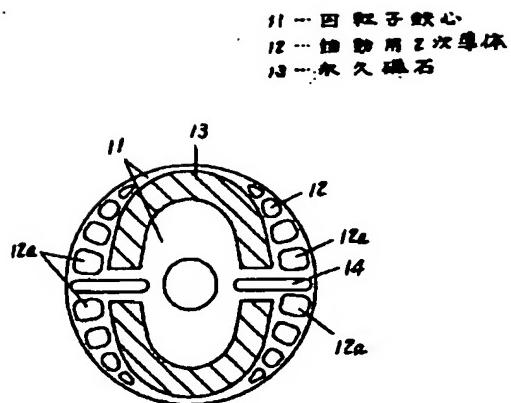
11 回転子鉄心

12 始動用2次導体

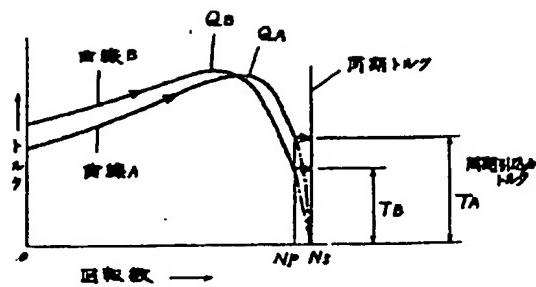
13 永久磁石

14 スリット

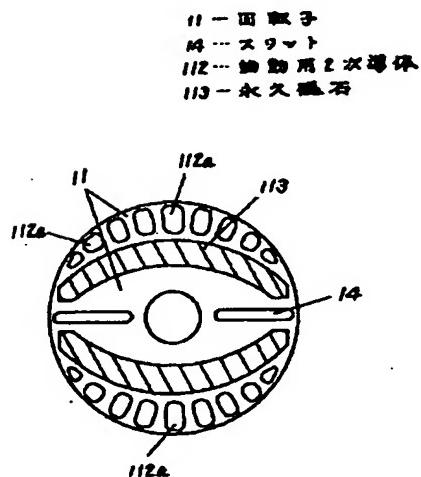
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

